

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-224590  
(43)Date of publication of application : 21.08.2001

(51)Int.Cl. A61B 8/00  
G01N 29/24  
H04R 17/00

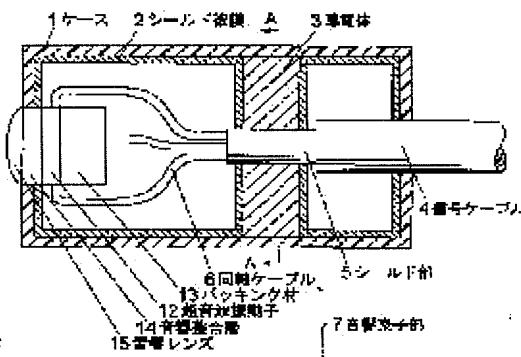
(21)Application number : 2000-036742 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
(22)Date of filing : 15.02.2000 (72)Inventor : OZAWA HITOSHI  
TAKEDA JUNICHI

## (54) ULTRASONIC PROBE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily electrically connect a shield film provided on the inside of a case to the shield part of the signal cable of an ultrasonic probe without thermally damaging the case of the ultrasonic probe or the coaxial cable of the signal cable.

**SOLUTION:** This ultrasonic probe comprises the shield part 5 of the signal cable 4 of the ultrasonic probe, the shield film 2 provided on the inside of the case 1 of the ultrasonic probe, and a conductor 3 electrically connected to the shield part 5 and the shield film 2 and molded together with the case 1. Such a structure has the effect of easily electrically connecting the shield film 2 provided on the inside of the case 1 to the conductor 3 without thermally damaging the case 1. The structure further has the effect of easily electrically connecting the conductor 3 to the shield part 5 without thermally damaging the coaxial cable 6 of the signal cable 4. Accordingly, the conductor 3 can be easily connected to the shield film 2 and the shield part 5, respectively.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.02.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-224590

(P2001-224590A)

(43)公開日 平成13年8月21日 (2001.8.21)

(51)Int.Cl.  
A 6 1 B 8/00  
G 0 1 N 29/24  
H 0 4 R 17/00

識別記号  
3 3 0

F I  
A 6 1 B 8/00  
G 0 1 N 29/24  
H 0 4 R 17/00

テマコード(参考)  
2 G 0 4 7  
4 C 3 0 1  
3 3 0 H 5 D 0 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L. (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-36742(P2000-36742)

(22)出願日 平成12年2月15日 (2000.2.15)

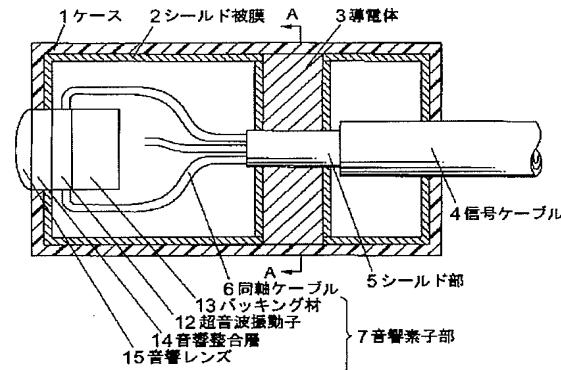
(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 小澤 仁  
神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内  
(72)発明者 武田 潤一  
神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内  
(74)代理人 100059959  
弁理士 中村 稔 (外9名)  
F ターム(参考) 2G047 EA14 EA16 GA01 GB32  
4C301 EE15 EE17 GA05 JA12  
5D019 AA26 BB28 FF04

(54)【発明の名称】 超音波探触子

(57)【要約】

【課題】 超音波探触子のケースや信号ケーブルの同軸ケーブルに熱的ダメージを与えることなく、かつ簡単にケースの内側に設けたシールド被膜と超音波探触子の信号ケーブルのシールド部とを電気的に接続させる。

【解決手段】 超音波探触子の信号ケーブル4のシールド部5と、超音波探触子のケース1の内側に設けられたシールド被膜2と、上記シールド部5と上記シールド皮膜2に電気的に接し、ケース1と共に成型された導電体3を備えた構成とする。この構成により、ケース1に熱的ダメージを与えることなく、ケース1の内側に設けたシールド被膜2と導電体3とを簡単に電気的に接続する作用を有する。また、信号ケーブル4の同軸ケーブル6に熱的ダメージを与えることなく、導電体3とシールド部5とを簡単に電気的に接続する作用を有する。したがって、シールド被膜2と導電体3、導電体3とシールド部5とを簡単に電気的に接続することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 信号ケーブルのシールド部と、ケースの内側に設けられたシールド被膜と、前記シールド部と前記シールド皮膜に電気的に接し、前記ケースと共に成型された導電体を備えたことを特徴とする超音波探触子。

【請求項2】 信号ケーブルのシールド部と、ケースの内側に設けられたシールド被膜と、前記シールド部と前記シールド皮膜に電気的に接する導電体と、前記ケースの内側に上記導電体を固定する凹部を備えたことを特徴とする超音波探触子。

【請求項3】 信号ケーブルのシールド部と、前記シールド部をはさむ導電性材料からなるクランプを備えたことを特徴とする請求項2記載の超音波探触子。

【請求項4】 信号ケーブルのシールド部と、前記シールド部をはさむ導電性材料からなるクランプと、ケースの内側に設けられたシールド被膜と、前記クランプと前記シールド皮膜に電気的に接する導電体と、前記ケースの内側に前記クランプと前記導電体を収納する凹部を備えたことを特徴とする超音波探触子。

【請求項5】 信号ケーブルのシールド部と、ケースの内側に設けられた前記シールド部を保持する凸部と、前記ケースの内側及び前記凸部に設けられたシールド皮膜を備え、前記シールド部と前記シールド皮膜が電気的に接触することを特徴とする超音波探触子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波診断装置に用いられる超音波探触子に係り、特に電磁波が超音波探触子を用いる周囲環境から超音波探触子のケース内部へ侵入しないように、あるいは電磁波がケース内部から外部周囲環境へ放出しないようにする技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の超音波探触子では、超音波探触子のケースの内側にシールド被膜を設けることによって、外部からの電磁波を反射させ、かつ外部への電磁波の放出も防いでいる。このような超音波探触子の例として、特開平6-105844号公報に開示されたものがある。

【0003】図12は、従来の超音波探触子を示す。図12において、超音波探触子のケース1の内側には、シールド被膜2が設けられている。シールド被膜2は、超音波探触子の信号ケーブル4の同軸ケーブル6、シールド部5と音響素子部7を構成している超音波振動子12、バッキング材13、音響整合層14とを囲んでいる。これにより、外部からの電磁波を反射させ、同軸ケーブル6と音響素子部7へ電磁波が侵入することを防いでいる。かつ、同軸ケーブル6と音響素子部7から外部への電磁波の放出も防いでいる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の超音波探触子では、超音波探触子の信号ケーブル4

のシールド部5と超音波探触子のケース1の内側のシールド被膜2を、リード線等を介してはんだ付けをしたり、導電性ペーストなどを用いて接着させていたために作業に時間がかかった。さらに、信号ケーブル4のシールド部5の内側には、細い同軸ケーブル6が数十から数百本束ねられており、シールド部5へのはんだ作業により、上記同軸ケーブル6に熱的ダメージを与えること、それに伴い同軸ケーブル6を断線させる危険がある。また、超音波探触子のケース1は、通常プラスチックなどの熱に弱いものであり、リード線11と超音波探触子のケース1の内側のシールド被膜2とを、はんだを用いて電気的接続させる際、ケース1を溶かしたり、変形させるなどの熱的ダメージを与える危険がある。

【0005】本発明は、上記従来の問題点を解決するもので、超音波探触子のケース1や信号ケーブル4の同軸ケーブル6に熱的ダメージを与えることなく、また、簡単に超音波探触子のケース1の内側のシールド被膜2と超音波探触子の信号ケーブル4のシールド部5とを電気的に接続させることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の超音波探触子は以下のよう構成とする。

【0007】請求項1記載の超音波探触子は、超音波探触子の信号ケーブルのシールド部と、超音波探触子のケースの内側に設けられたシールド被膜と、上記シールド部と上記シールド皮膜に電気的に接し、ケースと共に成型された導電体を備えた構成とする。

【0008】この構成により、ケースに熱的ダメージを与えることなく、ケースの内側に設けたシールド被膜と導電体とを簡単に電気的に接続する作用を有する。また、信号ケーブルの同軸ケーブルに熱的ダメージを与えることなく、導電体とシールド部とを簡単に電気的に接続する作用を有する。したがって、シールド被膜と導電体、導電体とシールド部とを簡単に電気的に接続することができる。さらに信号ケーブルのシールド部をシステム全体(図示せず)のアースに接続することで、外部からの電磁波を遮蔽したり、同軸ケーブルや音響素子部からの電磁波の輻射を防ぐこともできる。

【0009】請求項2記載の超音波探触子は、超音波探触子の信号ケーブルのシールド部と、超音波探触子のケースの内側に設けられたシールド被膜と、上記シールド部と上記シールド皮膜に電気的に接する導電体と、ケースの内側に上記導電体を固定する凹部を備えた構成とする。

【0010】この構成により、ケースが導電体とともに成型されていない場合でも、導電体をシールド被膜が設けられている凹部に固定することにより、シールド被膜と導電体、導電体とシールド部とを簡単に電気的に接触させることができる。さらに、超音波探触子の信号ケーブルを引っ張りしたときに、超音波探触子の信号ケーブ

ルがケースから抜けるのを防いだり、同軸ケーブルに過度の力がかかり同軸ケーブルを傷つけるのを防ぐ作用を有する。

【0011】請求項3記載の超音波探触子は、請求項2記載の超音波探触子において、超音波探触子の信号ケーブルのシールド部と、上記シールド部をはさむ導電性材料からなるクランプを備えた構成とする。

【0012】この構成により、ケースだけでなく、超音波探触子の信号ケーブルにも熱的ダメージを与えることなく、シールド被膜とシールド部とを簡単に電気的に接続する作用を有する。

【0013】請求項4記載の超音波探触子は、超音波探触子の信号ケーブルのシールド部と、上記シールド部をはさむ導電性材料からなるクランプと、超音波探触子のケースの内側に設けられたシールド被膜と、上記クランプと上記シールド皮膜に電気的に接する導電体と、ケースの内側に上記クランプと上記導電体を収納する凹部を備えた構成とする。

【0014】この構成により、ケースおよび超音波探触子の信号ケーブルに熱的ダメージを与えることなく、ケースとシールド部とを簡単に電気的に接続する作用を有する。さらに、超音波探触子の信号ケーブルを引っ張りしたときに、超音波探触子の信号ケーブルがケースから抜けるのを防いだり、同軸ケーブルに過度の力がかかり同軸ケーブルを傷つけるのを防ぐ作用を有する。

【0015】請求項5記載の超音波探触子は、超音波探触子の信号ケーブルのシールド部と、超音波探触子のケースの内側に設けられた上記シールド部を保持する凸部と、ケースの内側及び上記凸部に設けられたシールド皮膜を備え、上記シールド部とシールド皮膜が電気的に接觸する構成とする。

【0016】この構成により、ケースおよび超音波探触子の信号ケーブルに熱的ダメージを与えることなく、ケースとシールド部とを簡単に電気的に接続する作用を有する。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図11を用いて説明する。

【0018】図1、図2、図3は本発明の第1の実施の形態である超音波探触子を示している。

【0019】音響素子部7は、超音波振動子12、バッキング材13、音響整合層14、音響レンズ15から構成されている。

【0020】超音波振動子12は、印加された電気信号により超音波を発生させたり、逆に受信した超音波を電気信号に変換する作用を有する。超音波振動子12の材料としては、単結晶、圧電性セラミック、高分子、コンポジットなどがある。なお、本発明の実施の形態では、円盤状の单一振動子を例として説明したが、セラミックを短冊状にし、それらをリニア型、コンベックス型など

に配置した超音波探触子でもよい。

【0021】バッキング材13は、超音波振動子12の背面に設けられ、背面に伝播する不要な振動を抑え、前面に超音波を効率よく伝播させる作用を有する。

【0022】音響整合層14は、超音波振動子12の前面に設けられ、超音波振動子12と音響レンズ15のインピーダンス不整合によるエネルギー損失を抑え、超音波を前面に効率よく伝播する作用を有する。音響整合層14の材料としては、エポキシ樹脂などが用いられているが、グラファイトなどの導電性材料を用いてもよい。導電性材料からなる音響整合層14を、ケース1の内側に設けられたシールド被膜2と電気的に接続することにより、電磁波が超音波探触子の前面から内部に侵入するのを防いだり、逆に電磁波がケース1の内部から外部に放出されるのを防ぐ作用を有する。

【0023】音響レンズ15は、音響整合層14の前面に設けられ、凸面あるいは凹面の形状である。これにより、超音波を収束させる作用を有する。音響レンズ15は生体に直接接するため、音響インピーダンスは生体の音響インピーダンスに近く、減衰の低いシリコンなどが用いられる。なお、音響レンズ15と音響整合層14の間にシールド被膜2を設け、ケース1の内側に設けたシールド被膜2とを電気的に接続することにより、電磁波が超音波探触子の前面から内部に侵入するのを防いだり、逆に電磁波がケースの内部から外部に放出されるのを防ぐ作用を有する。

【0024】同軸ケーブル6は、超音波振動子12に印加する電気信号を送ったり、逆に、超音波振動子12で超音波から変換された電気信号を本体システム(図示せず)に送る作用を有する。同軸ケーブル6は、一本一本は細い同軸ケーブル6であるが、これを数十本から数百本を束ねることによって、超音波探触子の信号ケーブル4を構成している。

【0025】超音波探触子のケース1は、外部の衝撃から同軸ケーブル6や音響素子部7を保護する作用を有する。また、ケース1は、生体などの被検体と接触するため、絶縁性を有するプラスチックなどの材料を用いたものである。

【0026】シールド被膜2は、ケース1の内側に設けられている。シールド被膜2は、メッキ、導電性塗料、真空蒸着、あるいは導電性複合シートなどによって形成されたシールド被膜である。なお、シールド被膜2の好適な材料として、銅、アルミニウム、クロム、チタン、金、銀などの金属がよい。

【0027】導電体3は、図1、図2に示すように、信号ケーブル4のシールド部5の曲面に接触する曲面を有したリング状の上記導電体3である。ケース1はリング状の上記導電体3とともに成型されている。導電体3とケース1の内側にシールド被膜2を設けることにより、導電体3ははんだや導電性接着剤を使うことなく、シ-

(4) 001-224590 (P2001-?u90

ルド被膜2と電気的に接続した構成となる。なお、導電体3は、リング上の導電体3に代えて、図1、図3に示すような、シールド部5の曲面に接する曲面を有する導電体でもよい。この場合、シールド部5の曲面に接する曲面は、全面に接しても、部分的に接してもよい。導電体3の材料としては、金属あるいは導電性プラスチックなどを用いた導電体である。

【0028】シールド部5は、導電体2によって挟むことによって、電気的に接続されている。シールド被膜2と導電体3、導電体3とシールド部5とを接触させることにより、シールド被膜2とシールド部5とを簡単に電気的に接続することができる。

【0029】この構成により、ケース1がシールド部5の曲面に接する曲面を有する導電体3とともに成型されている場合には、ケース1と同軸ケーブル6に熱的ダメージを与えることなく、ケース1の内側のシールド被膜2とシールド部5とを簡単に電気的に接続することができる。さらに、超音波探触子の信号ケーブル4のシールド部5とケース1の内側に設けたシールド被膜2とを電気的に接続し、システム全体(図示せず)のアースに接続することで、外部からの電磁波を遮蔽したり、同軸ケーブル6や音響素子部7からの電磁波の輻射を防ぐこともできる。

【0030】図4、図5、図6は本発明の第2の実施の形態である超音波探触子を示している。

【0031】導電体3は、金属あるいは導電性プラスチックなどを用いた導電体であって、ケース1の内側に設けた凹部8に収納できるように成型されている。本発明の第1の実施の形態でも示したように、シールド部5の曲面には等しい曲面を持ち、シールド部5を挟むことができるリング状の導電体3やシールド部の曲面に全体的に又は部分的に接する曲面を有する導電体3で良い。なお、導電体3の材料として、弾性を有し形状を変形できるガスケット等の導電性材料を用いてもよい。導電性材料が弾性によりつぶれ、シールド部5の曲面に接するようになじむことにより、シールド部5と導電性材料、導電性材料とシールド被膜2とを電気的に接続することができる。

【0032】凹部8は、ケース1と同じ材料からなる凹部である。凹部8は、ケース1の内側に設けられ、凹部8にもシールド被膜2は設けられている。凹部8は導電体3を収納できる大きさである必要がある。凹部8の形状は、用いる導電体3を固定できる形状であればよい。シールド部5を挟むことができるリング状の導電体3では、図4、図5に示すように、信号ケーブル4の軸に垂直に長方形の壁を2つ設け導電体3が軸方向に動かないように凹部8を設ける必要がある。また、シールド部5の曲面に接する曲面を有する導電体3では、図4、図6に示すように、信号ケーブル4の軸に垂直な長方形の壁を2つ、軸に平行な長方形の壁を2つ設け、導電体3を

4つの壁で囲み固定する凹部8を設ける必要がある。なお、軸に垂直な壁の信号ケーブル4側の辺は、同軸ケーブル6やシールド部5を傷つけないように、シールド部5の曲面とほぼ等しい曲率を有する曲面でもよい。

【0033】この構成により、導電体3を凹部8に固定することができ、導電体3とケース1の内側に設けられたシールド被膜2、導電体3とシールド部5とを簡単に電気的に接続できる。

【0034】図7は本発明の第3の実施の形態である超音波探触子を示している。

【0035】ケース1、シールド被膜2、凹部8については、本発明の第2の実施の形態と同じであるので、説明を省略する。

【0036】クランプ9は導電性の金属で形成される。2つのクランプ9を超音波探触子の信号ケーブル4のシールド部5に接触させ、ネジ10によって2つのクランプ9による挟む力を調節している。2つのクランプ9は同じ形状をしており、超音波探触子の信号ケーブル4のシールド部5との接触面は、超音波探触子の信号ケーブル4のシールド部5とほぼ等しい曲率の曲面である。

【0037】クランプ9をケース1の内側に設けられた凹部8に収納することにより、クランプ9と凹部8に設けられたシールド被膜2とを電気的に接続することができる。

【0038】この構成により、超音波探触子の信号ケーブル4のシールド部5を導電性塗料や導電性接着剤などを使うことなく簡単に、シールド部とクランプとを電気的に接続させることができる。したがって、シールド被膜2とシールド部5とを簡単に電気的に接続できる構成となる。

【0039】さらに、信号ケーブル4が過度に引っ張られた場合にも、シールド部5を挟んでいるクランプ9が凹部8に引っかかるために、同軸ケーブル6が断線したり、同軸ケーブル6が音響素子部7から抜けてしまうことを防ぐことができる。

【0040】図8、図9は本発明の第4の実施の形態である超音波探触子を示している。

【0041】ケース1、シールド被膜2、凹部8は、本発明の第2の実施の形態と同じものであり、説明を省略する。また、クランプ9およびネジ10は、本発明の第3の実施の形態と同じものであり、説明を省略する。

【0042】導電体2は、弾性を有し形状を変形できるガスケット等の導電性材料である。導電性材料が弾性によりつぶれ、クランプ9と導電体3、導電体3とシールド被膜2が簡単に電気的に接続することができる。

【0043】この構成により、シールド部5とクランプ9、クランプ9と導電体3、導電体3とシールド被膜2とを簡単に電気的に接続することができる。さらに、信号ケーブル4が過度に引っ張られた場合にも、シールド部5を挟んでいるクランプ9が凹部8に引っかかるため

に、同軸ケーブル6が断線したり、同軸ケーブル6が音響素子部7から抜けてしまうことを防ぐことができる。また、導電体3をクランプ9とシールド被膜2の間に挟むことによって、クランプ9がシールド被膜2を傷つけてしまうことを防いでいる。

【0044】図10、図11は本発明の第5の実施の形態である超音波探触子を示している。

【0045】ケース1は、本発明の第1、第2、第3及び第4の実施の形態と同じ作用を有し、材料も同じである。ケース1の内側には、図11に示すように、信号ケーブル4のシールド部5の曲面とほぼ等しい曲率の曲面を有した凸部11が設けられ信号ケーブルを保持する。ケース1の内側には、凸部11も含めてシールド被膜2が設けられ、シールド皮膜2とシールド部5が電気的に接するように構成される。なお、ケース1の内側を、信号ケーブル4のシールド部5の曲面とほぼ等しい曲率の開口を有する凸部を設け、さらにケース1の内側及び凸部にシールド被膜2を設けることにより、信号ケーブル4のシールド部5とシールド被膜2とを電気的に接触させた構成でもよい。

【0046】この構成により、信号ケーブル4のシールド部5と、ケース1の内側に設けられたシールド被膜2とを簡単に電気的に接続することができる。

【0047】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、超音波探触子のケースの内側に設けたシールド被膜と超音波探触子の信号ケーブルのシールド部とを導電体を介すことによって、簡単に、また、ケースや信号ケーブルの同軸ケーブルに熱的ダメージを与えることなく電気的に接觸させることができる。外部から同軸ケーブルや音響素子部に侵入する電磁波を防ぎ、かつ同軸ケーブルや音響素子部から外部に放出される電磁波を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における超音波探触子のセンター軸を含む断面図、

【図2】図1の本発明による第1の実施の形態における

超音波探触子のセンター軸に垂直なA-A線に沿う一部断面図、

【図3】図2の導電体をシールド部に接する導電体とした例を示す断面図、

【図4】本発明の第2の実施の形態における超音波探触子のセンター軸を含む断面図、

【図5】図4の本発明による第2の実施の形態における超音波探触子のセンター軸に垂直なB-B線に沿う一部断面図、

【図6】図4の導電体をシールド部に接する導電体としたときの凹部を示す断面図、

【図7】本発明の第3の実施の形態における超音波探触子のセンター軸を含む断面図、

【図8】本発明の第4の実施の形態における超音波探触子のセンター軸を含む断面図、

【図9】図8の本発明による第4の実施の形態における超音波探触子のセンター軸に垂直なC-C線に沿う一部断面図、

【図10】本発明の第5の実施の形態における超音波探触子のセンター軸を含む断面図、

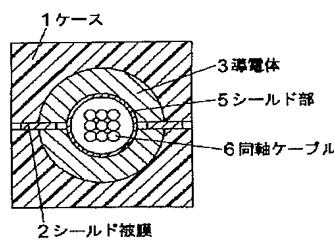
【図11】図10の本発明による第5の実施の形態における超音波探触子のセンター軸に垂直なD-D線に沿う一部断面図、

【図12】従来の超音波探触子の概略断面図。

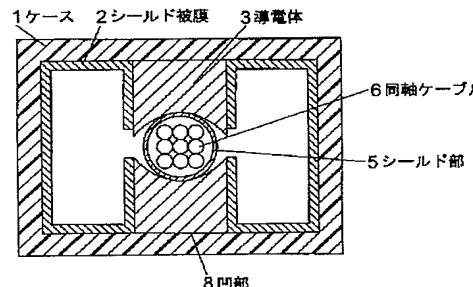
【符号の説明】

- 1 ケース
- 2 シールド被膜
- 3 導電体
- 4 信号ケーブル
- 5 シールド部
- 6 同軸ケーブル
- 7 音響素子部
- 12 超音波振動子
- 13 バッキング材
- 14 音響整合層
- 15 音響レンズ

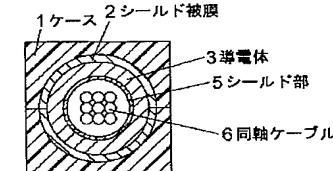
【図2】



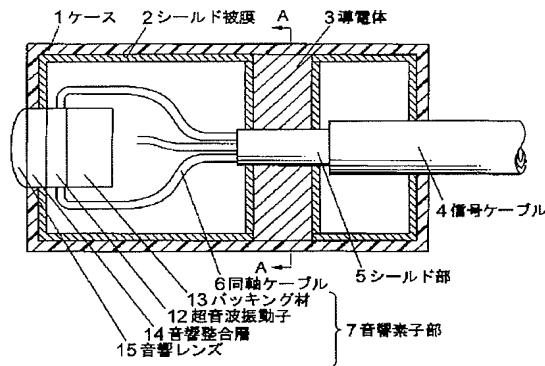
【図3】



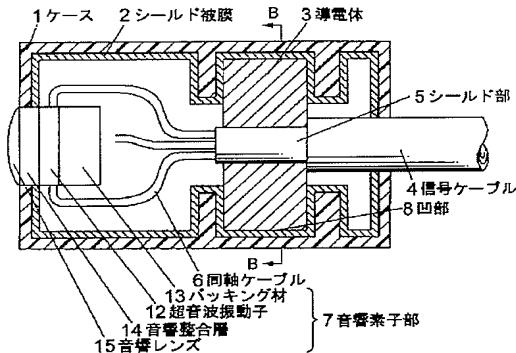
【図5】



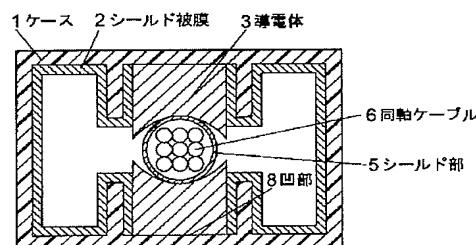
【図1】



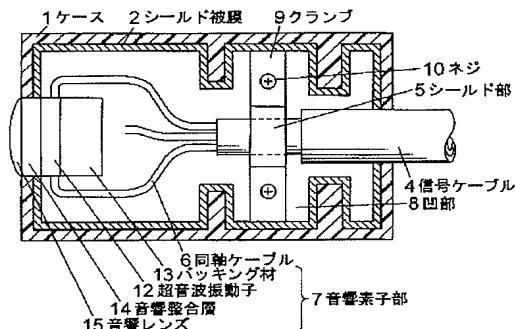
【図4】



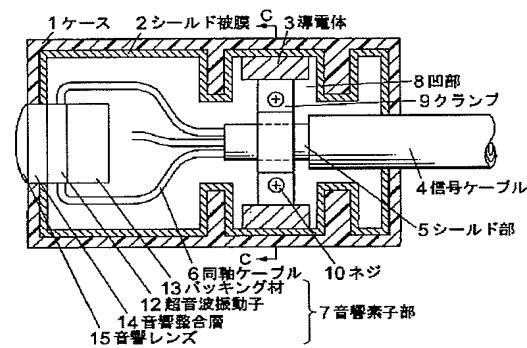
【図6】



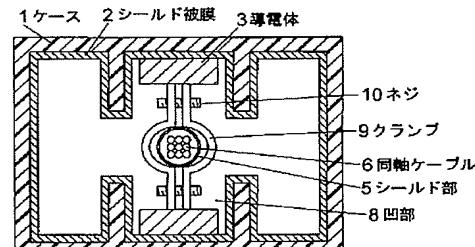
【図7】



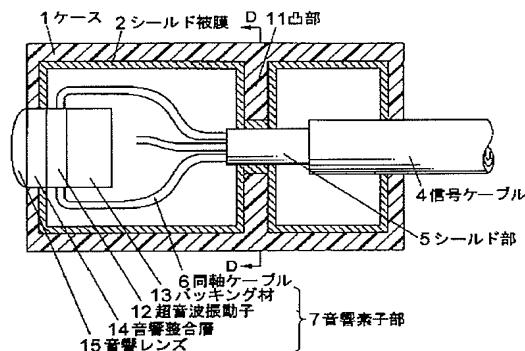
【図8】



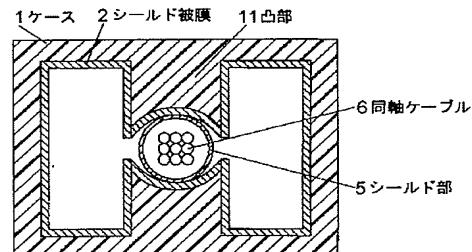
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

